

## 拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 2 6 1 0 5 4
起案日	平成 1 5 年 9 月 8 日
特許庁審査官	尾家 英樹 9 3 3 5 3 V 0 0
特許出願人代理人	工藤 実 様
適用条文	第 2 9 条第 2 項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から 6 0 日以内に意見書を提出して下さい。

## 理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記 of 刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第 2 9 条第 2 項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

○請求項 1 に係る発明について

- ・引用文献等 1, 2
- ・備考 引用文献 1 及び 2 には、それぞれ、請求項 1 に係る発明とほぼ同一の発明が記載されている。

○請求項 2 に係る発明について

- ・引用文献等 1, 2
- ・備考 引用文献 1 及び 2 には、それぞれ、請求項 2 に係る発明とほぼ同一の発明が記載されている。

○請求項 3, 4 に係る発明について

- ・引用文献等 1, 2
- ・備考 逆起電力の測定を、起動電流供給後に行うか、起動電流供給と並行して行うかは、単なる設計的な事項に過ぎず、いずれかを選んだ場合においても、それらの奏する効果は当業者が予測し得る程度に過ぎない。

○請求項 6 に係る発明について

- ・引用文献等 1, 2
- ・備考 回転子の回転方向が逆転方向のとき、回転子を停止する点は引用文献1に記載されている（引用文献1の段落【0023】参照）。

○請求項9, 10に係る発明について

- ・引用文献等 1, 2
- ・備考 引用文献1及び2には、それぞれ、請求項9, 10に係る発明とほぼ同一の発明が記載されている。

この拒絶理由通知書中で指摘した請求項以外の請求項に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

#### 引用文献等一覧

1. 特開平7-284293号公報
2. 特開平4-168995号公報

---

#### 先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野 IPC第7版 H02M 6/02
- ・先行技術文献 特になし

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

---

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

連絡先 特許庁特許審査第二部電動機制御 尾家 英樹  
電話 03-3581-1101 内線3356  
FAX 03-3501-0671

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-168995

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月17日

H 02 P 6/02

3 7 1 K

7154-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレス2相直流モータの起動方法とブラシレス2相直流モータ回路

⑰ 特 願 平2-293951

⑱ 出 願 平2(1990)10月31日

⑲ 発 明 者 金 田 勲 滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産株式会社研究開発センター内

⑳ 出 願 人 日本電産株式会社 京都府京都市中京区烏丸通御池上ル二条殿町552番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 敬四郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ブラシレス2相直流モータの起動方法と  
ブラシレス2相直流モータ回路

## 2. 特許請求の範囲

(1). 永久磁石を有するロータと、各々が単方向に電流を流し前記ロータを駆動する第1および第2の駆動用コイル回路とを有し、ブラシを有さない2相直流モータを起動する方法であって、

ロータの位置を検出することなく、第1の駆動用コイルに駆動電流を流す工程と、

第2の駆動用コイルに発生する誘導起電力を検出する工程と、

検出した誘導起電力からロータの位置を判断する工程と、

ロータの位置に基づき、第1および第2の駆動コイルに流す電流を制御してロータを加速する工程と

を含むブラシレス2相直流モータの起動方法。

(2). 永久磁石を有するロータと、

各々が単方向に電流を流し、前記ロータを駆動する第1および第2の駆動用コイル回路と、

前記第1および第2の駆動用コイルに駆動電流を供給する電流源と、

駆動用コイルに駆動電流を流し、他方の駆動用コイルから誘導起電力を検出してロータの位置を判定し、その後、駆動用コイルに流す電流を制御する制御回路と

を有するブラシレス2相直流モータ回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明はDCブラシレスモータに関し、特に2相のブラシレス直流モータの起動方法およびブラシレス2相直流モータ回路に関する。

## [従来の技術]

DCブラシレスモータは、ブラシを有さないため、高信頼性、長寿命であり、発生するノイズも

低い。

たとえば、電子機器や制御機器は熱に弱く、発熱を伴う時は冷却を行う必要がある。自然冷却では冷却力が不足する場合は、軸流ファン、横流ファン、遠心ファン等のファンで強制的に冷却する方法が機器の正常動作確保のために有効である。DCブラシレスモータの特性は、たとえばこのような機器冷却用ファンのドライブ用等として非常に適している。

第2図に従来の技術によるブラシレス2相直流モータ回路の例を示す。

インペラと結合したロータ1は、コイル2a、2bに流れる電流によって駆動され、矢印の方法に回転する。コイル2a、2bに流れる電流は、トランジスタTr1、Tr2によって制御され、逆流防止用ダイオードD2、D3を介して流れる。ロータ1の回転は、ホール素子18によって検出され、検出信号はロジック回路16に供給される。ロジック回路16は、検出信号に基づいてコイル2a、2bに流す電流をどのように制御すべきか

を算出し、抵抗R2、R3を介してトランジスタTr1、Tr2のベースに制御信号を供給する。なお、トランジスタTr1、Tr2のベースに接続されたキャパシタC1、C2は電圧安定化、高周波短絡用のものである。また、図中D1は逆流防止用ダイオード、R1は保護抵抗、C3、C4は、電圧安定化高周波短絡用キャパシタである。

起動時においては、ホール素子18によってロータ1の回転位置を検出し、駆動用コイル2a、2bに駆動電流を供給することによってロータ1の回転を開始させる。なお、冷却用ファン等の用途においては、多少ロータ1が逆転してもその後正転を始めれば問題はない。しかしながら、モータの製造時においては、ホール素子18がロータ1に対して適正な位置に取り付けられるように回路部材の取り付け位置を制御する必要がある。このため、自動組み立てに対しては制限が生じ、量産上の支障をきたす。

#### 【発明が解決しようとする課題】

以上説明した従来の技術によれば、制御回路にInSb等で形成されたホール素子を用いている。このようなホール素子は有限寿命であり、温度特性に制限がある。また、個々の素子特性バラツキがあり、特性を補正する手段が必要である。また、シリコン集積回路との単一チップの集積化ができない。

また、制御回路にホール素子を用いているため、製造に際してモータのロータ等に対し、個別にホール素子の取り付け位置を調整する必要がある。

本発明の目的は、ホール素子を用いないブラシレス2相直流モータの起動方法を提供することである。

本発明の他の目的は、自動化製造が可能なブラシレス2相直流モータを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のブラシレス2相直流モータの起動方法は、永久磁石を有するロータと、各々が単方向に

電流を流し前記ロータを駆動する第1および第2の駆動用コイル回路とを有し、ブラシを有さない2相直流モータを起動する方法であって、ロータの位置を検出することなく、第1の駆動用コイルに駆動電流を流す工程と、第2の駆動用コイルに発生する誘導起電力を検出する工程と、検出した誘導起電力からロータの位置を判断する工程と、ロータの位置に基づき、第1および第2の駆動コイルに流す電流を制御してロータを加速する工程とを含む。

#### 【作用】

ロータの位置検出をコイルの誘導起電力で行なう時は、起動時はロータの位置が判らない。第1の駆動用コイルに電流を流すと、その近傍にロータの何極があるか、その位置がどこかによってロータは正転、または逆転を開始する。この時、第2の駆動用コイルに誘導起電力が発生する。この誘導起電力の極性と大きさを知ることにより、ロータの位置を知ることができる。検出したロータ

位置に基づき、駆動コイルに順次駆動電流を流すことにより、ロータの回転を正方向に開始させることができる。

#### 〔実施例〕

第1図に本発明の実施例によるブラシレス2相直流モータ回路を示す。ロータ1は4極の永久磁石を有し、駆動コイル2a、2bに駆動電流を流すことにより、矢印の方向に回転する。駆動用コイル2a、2bに流れる電流は、パワートランジスタ回路4によって交互に切り換えられる。パワートランジスタ回路4は2相の駆動電流を供給する同極性または異極性のトランジスタを含み、ロジック回路6からの制御信号によって制御される。ロータ1が回転している時は、駆動用コイル2a、2bの一方に、駆動用電流が流れ、他方のコイルの接続点5a、5bから誘導起電力が検出され、ロジック回路6に入力している。このため、ロータ1の回転時はロータ1の回転位置がロジック回路6によって検出され、それに基づいてパワート

ランジスタ回路4に供給する制御信号が制御される。ロジック信号6からは、フリップフロップ回路8に信号が送られ、タイミング信号が形成される。

ロータが回転している時には、コイルに起電力が発生するが、ロータが停止している時には、ロータの位置を検出する手段がない。

そこで、第1図に示すブラシレス2相直流モータの起動は以下のように行なう。

第3図に示すように、一对の駆動用コイル2a、2bの一方2aを、起動時に電流を流すコイルとし、他方2bを、起動時に誘導起電力を検出するためのコイルとする。ロータ1は4極の永久磁石を有し、N極、S極が交互に配置されている。

起動時には、ロータ1が停止しているため、いずれのコイル2a、2bにも誘導起電力は発生していない。一方のコイル2aに、図示のように上方がN極になるように電流を流す。このN極と対向する位置に、S極またはN極が存在する。さらに、このS極、N極がコイルのN極の右側にある

か左側にあるかによってその位置をP1、P2と表わす。ロータの隣接する永久磁石の極は、P1、P2に対応してP3、P4の位置にくる。P1にN極がある場合、P3にS極がくる。起動用コイル2aのN極に対向して、どの位置にどの極性の磁極が配置されるかによって、以下に示す表のような起電力が他方のコイル2bに生じる。

表

検出側 起電力	極性	大きさ	検出側 対極	回転	ロータ 対極	駆動 コイル
	-	大	Z	逆	S	Z
	+	大	Z	正		
	-	小	S	正	Z	
	+	小	S	逆		

たとえば、駆動用コイル2aの主極、N極に対向してS極が位置P1に存在すると、N極とS極とは引き合うため、ロータは左回りの回転を始める。すなわち、この場合、逆回転をする。検出用コイル2bの検出端に対向する位置には、位置P1のS極に対応して位置P3にN極が配置される。このN極が逆転をするため、検出用コイル2bには一極性の起電力が発生する。

同様に、ロータ1のS極が位置P2にある時は、S極とN極とが引き合い、ロータ1は正転を始める。この時、N極が位置P4から正転を始めるため、検出用コイル2bには+極性の起電力が発生する。このように、ロータが正転するか逆転するかによって、検出用コイル2は逆極性の起電力が発生する。

一方、駆動用コイル2aのN極に対向して、ロータ1のN極が配置されている時は、検出用コイル2bに対向してS極が位置P3、P4に配置される。N極とN極とは反発するため、ロータ1の磁極がP1にある時は正転を開始し、位置P2に

ロータ1のどの極性の磁極がこの検出用コイル2bと対向して配置されるかによって、誘導される起電力の大きさは異なる。すなわち、コアの極性を反転させる磁極(N極)がS極に対向配置されれば、誘導される起電力の値は大きく、他の磁極

(S極)が配置されれば、誘導される起電力の大きさは小さい。

第5図に、このようなバイアスがある時の起電力の変化の例を概略的に示す。

ロータ1のS極が駆動用コイル2aのN極と対向した時、検出用コイルのN極にロータ1のN極が配置され、大きな起電力が発生し、ロータ1のN極が検出用コイル2bのN極と対向した時、起電力は小さくなる。S極、N極が交互に到達するたびに、起電力はその振幅を変化させる。

このような起電力の大きさは、第6図に示すような判定回路によって判定することができる。すなわち、コンパレータ12に検出電圧と共に、第5図に示す起電力の中間位置の参照電圧 $V_{ref}$ を印加する。検出電圧がS極と表示した高い電圧

ある時は逆転を開始する。すなわち、位置P3のS極は正転し、位置P4のS極は逆転する。検出用コイル2bに対向する磁極がS極である場合は、ロータ1の回転に対して検出用コイル2bに発生する起電力は、N極が対向する時と逆になる。すなわち、P3にS極が配置される時には、一極性の起電力が発生し、位置P4にS極が配置される時は、+極性の起電力が発生する。

このようにして、正転か逆転かにより極性の異なる起電力が発生する。

検出用コイル2bに対向する磁極がN極かS極かが判れば、誘導起電力の極性によってロータの位置を判定することができる。

ところで、2相直流モータにおける励磁は、各コイルに対してそれぞれ1方向に行なわれる。このため、たとえば駆動電流を流すことによって、磁界Hが正極性で発生する場合、このコイルのコアには $H > 0$ の磁束が印加され、たとえ電流が0の時でも残留磁束 $B_r$ が残る。すなわち、検出用コイル2bにも一定方向の磁束が残っている。ロ

であるか、N極と表示した低い電圧であるかにより、比較結果は反転するため、ロータの極性を判定することができる。

ロジック回路6は、モータの起動時にはこのようにして一方のコイル2aに駆動用電流を流すと共に、他方のコイル2bに生じる誘導起電力を検出し、ロータの位置を判定する。ロータの位置が判定された時は、判定したロータの位置に基づいてロータを正転させる位相の電流をパワートランジスタ回路4を介して、駆動用コイル2a、2bに交互に供給し、ロータ1を正転させる。

なお、起動においては、コイル2aに1回の駆動用電流を流すのみでなく、コイル2a、コイル2bに交互に電流を流す起動モードを実行し、その後、両コイルの電流を断って検出するのが好ましい。この場合は、上述のコイル2bによる起電力検出のみでなく、コイル2aによる起電力検出も行なえるので、判定結果がより信頼性のあるものになる。ロータの位置が判定した時には、再び駆動用コイル2a、2bに交互に加速用電流を流

してロータ1を加速し、低速回転まで加速する。

なお、第1図において、起動／検出時限切り換え回路10は、タイミング信号を入力し、カウントして設定された2回の起動時間が経過した時、起動モードを検出モードに切り換える信号を発生する。ロジック回路6は初めは、ロータ1の回転位置を知ることなく所定順序で駆動用コイル2a、2bに電流を流すための制御信号を発生する。このような起動モードを所定回数行い、休止後ロータの回転を検出して再度起動モードを実行し、所定の時間が経過すると、起動／検出時限切り換え回路10からの信号が供給され、ロジック回路は起動モードから検出モードに移行する。検出モードにおいては、接続点5a、5bから供給される検出信号によってロータ1の回転位置を検出し、駆動用コイル2a、2bに供給する電流を制御する。

なお、図中D1、R1、C1、C2、C3は、第2図に示したものと同等の部品である。

なお、パワートランジスタ回路4は、第2図に

示すような同極性のバイポーラトランジスタを用いても、一方のバイポーラトランジスタを逆極性(npnに対してpnp)としてもよい。また、電界効果トランジスタを用いることも可能である。

1回の起動モードでは、ロータ1が適切に回転を開始しない場合があるが、一旦休止後、2回目の起動モードを実行するとモータは確実に回転を開始する。

センサレスの構成とすることにより、ホール素子を省略できるので、温度特性を改善することができ、回路寿命を延長することができ、外付け部品数を減少することができ、回路部材取り付けの精度が不要となり、このため自動組み立てが容易化され、コストダウンが可能となる。

以上、実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。たとえば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

#### [発明の効果]

ホール素子回路を省略したことにより、構成が簡便化され、取り付け工程が容易化される。

ホール素子を省略しても、起動モードを2重に実行することにより確実な起動を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例によるブラシレス2相直流モータ回路の回路図、

第2図は従来の技術によるブラシレス2相直流モータ回路の回路図、

第3図は2相直流モータの構成を概略的に示す線図、

第4図はステータの履歴特性を示すグラフ、

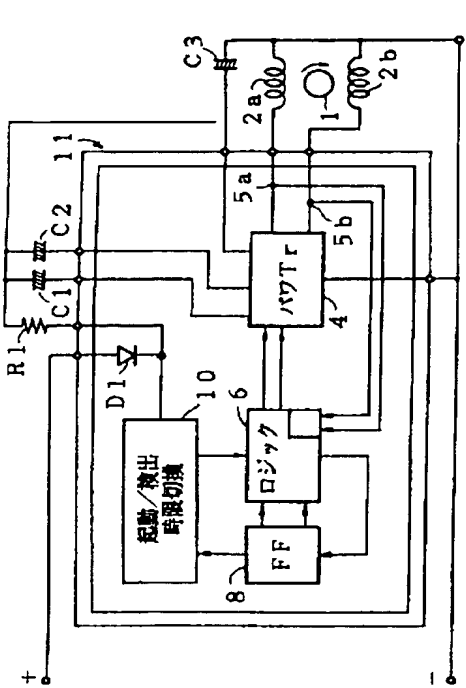
第5図はステータコイルに発生する起電力を示すグラフ、

第6図は起電力の判別を行なう判定回路の回路図である。

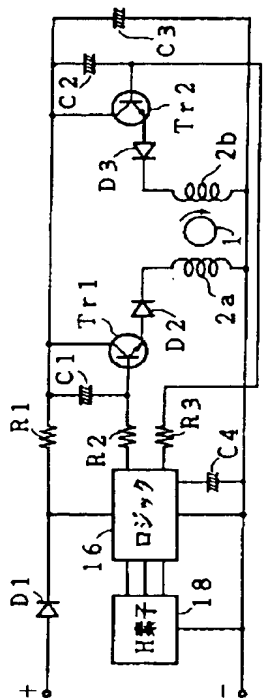
図において、

1	ロータ
2	駆動用コイル
4	パワートランジスタ回路
5	接続点
6、16	ロジック回路
8	フリップフロップ
10	起動／検出時限切り換え回路
18	ホール素子回路
R	抵抗
D	ダイオード
C	キャパシタ
Tr	トランジスタ

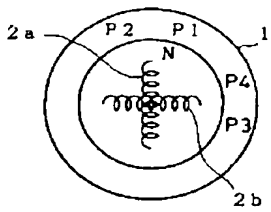
特許出願人 日本電産株式会社  
代理人 井理士 高橋 敬四郎



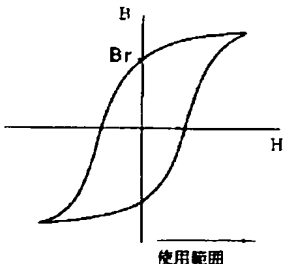
実施例  
第1図



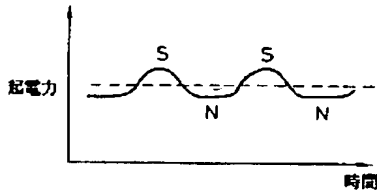
従来技術  
第2図  
18:ホール素子回路



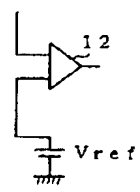
第3図



第4図



第5図



第6図